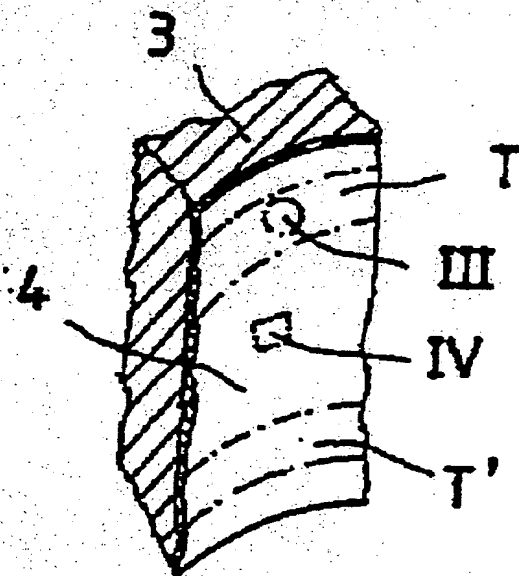


## Method for finishing piston track in internal combustion engines

**Patent number:** DE19605588  
**Publication date:** 1997-08-28  
**Inventor:** MICHEL HANS-ALBERT DIPL ING (DE)  
**Applicant:** AE GOETZE GMBH (DE)  
**Classification:**  
- international: B24B37/02; B24B33/02; B23P9/00; F02F1/00  
- european: B24B37/02, B23P9/00, B24B33/02  
**Application number:** DE19961005588 19960215  
**Priority number(s):** DE19961005588 19960215

### Abstract of DE19605588

Indentations are formed by lap work only in the area of the top and bottom dead centres of the piston so that irregular plateau faces are formed and the area is free of grooves. An oil film can build up in the indentations to have a cooling effect on the plateau faces. The oil drains away in the area outside of the dead point areas along the grooves (7). The lap work has a roughness of 1 to 8 micrometres.





①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 196 05 588 A 1**

⑤① Int. Cl.®:  
**B 24 B 37/02**  
B 24 B 33/02  
B 23 P 9/00  
F 02 F 1/00

②① Aktenzeichen: 196 05 588.1  
②② Anmeldetag: 15. 2. 96  
②③ Offenlegungstag: 28. 8. 97

DE 196 05 588 A 1

⑦① Anmelder:  
AE Goetze GmbH, 51399 Burscheid, DE

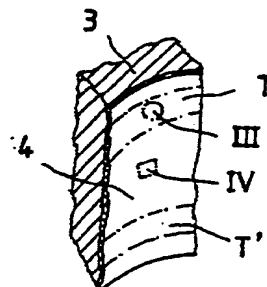
⑦② Erfinder:  
Michel, Hans-Albert, Dipl.-Ing., 51379 Leverkusen,  
DE

⑤⑤ Entgegenhaltungen:  
DE 43 18 012 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren zur Bearbeitung einer Zylinderlaufbahn bei Brennkraftmaschinen

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bearbeitung einer Laufbahn (4) für einen Kolben (1) einer Brennkraftmaschine. Die Laufbahn (4) ist über die Hubhöhe mit verschiedenen Topographien ausgebildet, derart, daß in der oberen und unteren Totpunktstellung T, T' ungleichförmige Plateauflächen (5) gebildet sind, während im übrigen Bereich Honniefen (7) angeordnet sind.



DE 196 05 588 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bearbeitung einer Laufbahn für einen Kolben mit einem Kolbenringsystem zur Abdichtung zwischen Arbeitsraum und Kurbelgehäuse bei Brennkraftmaschinen, wobei die Laufbahn durch Honen gerichtete Honriefen aufweist.

Zur Verbesserung der Schmierungsverhältnisse unter kritischen Bedingungen, wie sie bei modernen Hochleistungsmotoren auftreten, muß die Oberfläche der Laufbahn des Kolbens mit seinem Kolbenringsystem eine ständige Ölbenetzung aufweisen. Zu diesem Zweck wurden bisher die Laufbahnen durch verschiedene Maßnahmen mit verschiedenen Oberflächentopographien ausgestattet. Durch Honen der Laufbahn werden gerichtete Strukturen in Form von Mikroriefen erzeugt. Riefentiefe, Riefenbreite, Riefenabstand und der Honwinkel, das heißt der Verlauf der Riefen in Bezug zur Zylinderachse, nehmen Einfluß auf den Ölverbrauch, den Verschleiß und auf das Einlaufverhalten der Gleitpartner.

Um den Einlaufverschleiß und den Ölverbrauch während der Einlaufzeit herabzusetzen, ist es nach der DE 39 32 328 A1 bekannt, durch eine Laserstrahlbehandlung eine Mikroglättung und Veredelung der gehonten Laufbahn zu erzeugen. Die durch das Honen gebildete Struktur auf der Laufbahn wird hierdurch jedoch nicht verändert, so daß die Honriefen erhalten bleiben.

Über dem Hubbereich des Kolbens, das heißt zwischen der oberen und unteren Totpunktstellung, herrschen während des Motorbetriebes unterschiedliche Bedingungen.

In den Totpunktstellungen ist der Verschleiß höher als im übrigen Bereich. Im oberen Totpunkt ist darüber hinaus der Verschleiß, bedingt durch die hohen Temperaturen und Drücke, größer als im unteren Totpunkt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine nach dem Verfahren hergestellte gattungsgemäße Laufbahn zu schaffen, die für die unterschiedlichen Bedingungen über die Hubhöhe zu einer optimalen Oberfläche führt, so daß bereits während der Einlaufzeit der Gleitpartner, Verschleiß und Ölverbrauch optimiert sind. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Fortbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Durch die Erfindung wird eine gleichmäßige ungerichtete Verteilung von Ölreservoir im Bereich der Totpunktstellungen erzeugt. Die Rauheitscharakteristik ist dabei so gewählt, daß die Rauigkeit vom unteren Totpunkt in Richtung des oberen Totpunktes abnimmt. Zwischen den ungleichförmigen Plateauflächen ist ein ungeordnetes Labyrinth gebildet. Das in den Vertiefungen haftende Öl umspült die Plateaus und trägt damit zur Kühlung bei.

Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Ausschnitt einer Brennkraftmaschine mit einem Zylinder und einem Kolben in der oberen und unteren Totpunktstellung.

Fig. 2 Ansicht eines Teilstückes der Laufbahn des Kolbens.

Fig. 3 Ausschnittsvergrößerung gemäß Ansicht III der Fig. 2

Fig. 4 Ausschnittsvergrößerung gemäß Ansicht IV

der Fig. 2.

Fig. 5 Schnittdarstellung der Fig. 3.

In der Fig. 1 ist ein Kolben (1) einmal in der oberen und einmal in der unteren Totpunktstellung dargestellt. Zur Abdichtung des Brennraumes weist der Kolben ein Kolbenringsystem (2) auf, welches gleitend an der Oberfläche eines Zylinders (3) anliegt. Die Laufbahn (4) des Zylinders (3) ist durch Honen mit einer definierten Oberflächenstruktur versehen. In der Fig. 4 ist eine durch Honen gebildete Oberflächenstruktur abgebildet. Beim Honen entstehen nutartige Honriefen, die bezüglich der Zylinderachse A unter einem definierten Viertel Alpha verlaufen.

In der Fig. 2 ist eine erfindungsgemäße Laufbahn (4) dargestellt, welche in der oberen und unteren Totpunktstellung T, T' eine durch eine Läppbearbeitung erzeugte Oberflächenstruktur aufweist. Die Fig. 3 zeigt die durch die Läppbearbeitung erzeugte Struktur. Durch das Läppen werden Vertiefungen (6) und Plateauflächen (5) gebildet. Es wird ein ungeordnetes Labyrinth mit ungleichförmigen Plateauflächen (5) erzeugt. In den Vertiefungen (6) kann sich ein Ölfilm aufbauen, der auf die Plateauflächen (5) kühlend wirkt. Im Bereich außerhalb der Totpunktstellungen T, T' kann das Öl entlang der Honriefen abfließen. Da in diesem Bereich, im Gegensatz zu dem Bereich der Totpunktstellungen T, T', kein Kolbenkippen stattfindet, reicht die durch die Honriefen gebildete Struktur aus.

Durch die Unterteilung der Laufbahn (4) in Abschnitte mit verschiedenen Oberflächenstrukturen ist insgesamt eine optimal angepaßte Laufbahn geschaffen. Die in der Fig. 5 dargestellten Plateauflächen (5) und Vertiefungen (6) werden vorzugsweise im Hinblick auf Größe und Tiefe so ausgebildet, daß die Rauigkeit im oberen Totpunkt T kleiner ist als im unteren Totpunkt T'.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Bearbeitung einer Laufbahn für einen Kolben mit einem Kolbenringsystem zur Abdichtung zwischen Arbeitsraum und Kurbelgehäuse bei Brennkraftmaschinen, wobei die Laufbahn durch Honen gerichtete Honriefen aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß nur im Bereich der oberen und unteren Totpunktstellung T, T' des Kolbens (1) Vertiefungen (6) durch eine Läppbearbeitung eingebracht werden, derart, daß ungleichförmige Plateauflächen (5) gebildet werden und dieser Bereich frei von Honriefen (7) ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Läppbearbeitung eine Rauigkeit (Rz) von 1 bis 8 Mikrometer erzeugt wird.

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rauigkeit im oberen Totpunkt T kleiner als die Rauigkeit im unteren Totpunkt T' eingestellt wird.

4. Zylinder mit einer Laufbahn nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der oberen und unteren Totpunktstellung T, T' des Kolbens (1) je eine Oberfläche angeordnet ist, die aus einzelnen ungleichmäßigen Plateauflächen (5) besteht und, daß axial zwischen diesen Oberflächen eine Oberfläche mit gerichteten Honriefen (7) sich erstreckt.

5. Zylinder nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche im Bereich der oberen Totpunktstellung T des Kolbens (1) eine Rauigkeit von 1 bis 4 Mikrometer aufweist.

6. Zylinder nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche im Bereich der unteren Totpunktstellung T' des Kolbens (1) eine Rauigkeit von 5 bis 8 Mikrometer aufweist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

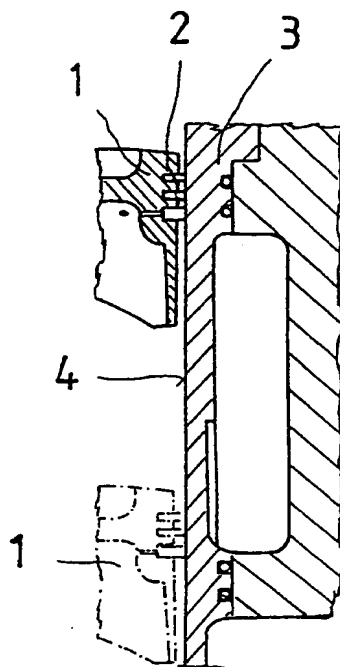


FIG. 1

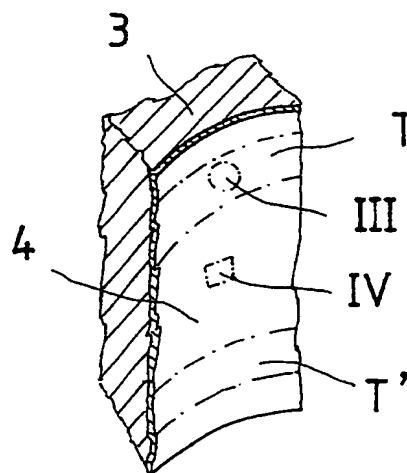


FIG. 2

FIG. 3

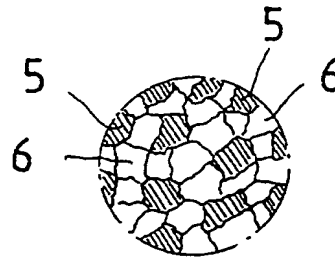


FIG. 4

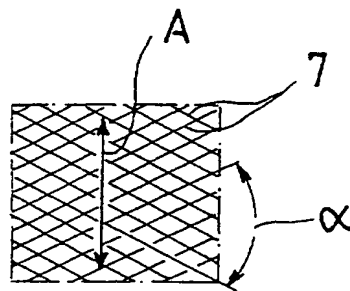


FIG. 5

